

TYÖKONEKULJETTAJAN KOULUTUSMATERIAALI RATATYÖSKENTELYYN

Ari Teivainen
Opinnäytetyö
25.5.2011
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikka	Opinnäytetyö Insinöörityö	Sivuja 56	+	Liitteitä 2
Suuntautumisvaihtoehto Auto- ja kuljetustekniikka	Aika 2011			
Työn tilaaja Destia Rail	Työn tekijä Ari Teivainen			
Työn nimi Työkonekuljettajan koulutusmateriaali ratatyöskentelyyn				
Asiasanat Työkone, rautatie, lisälaitteet, huolto				

Työn tavoitteena on antaa valmiudet työkonekuskille työskennellä laillisesti ja oikeaoppisesti rautatiellä ja rautatien varsilla. Rautateillä työskentely on vaativaa ammatillisesti, ja kokeneellekin työkoneen kuljettajalle tulee uusia haasteita työn suorittamiseen. Esimerkiksi turvaetäisyydet ja aikataulutus ovat erittäin tärkeitä, jotta junat eivät myöhästyisi aikatauluista ja selvittäisiin ilman omaisuusvahinkoja.

Työssä tarkastellaan kaikkia niitä lakipykälä, jotka ratahallintokeskus on asettanut henkilöille, jotka työskentelevät rautateillä tai niiden välittömässä läheisyydessä. Työssä käsitellään myös luvanvaraisia töitä, joita ratahallintokeskuksen myöntämällä pätevyydellä saa tehdä.

Rautateillä käytettävien työkoneiden yleisimmät lisälaitteet on tuotu esille tässä työssä. Lisälaitteiden teoriapohjainen tuntemus antaa työkonekuljettajalle yleiskuvan siitä, millaisten laitteiden kanssa joutuu työskentelemään.

Työkoneiden kunnossapito ja huolto on olennainen osa kuljettajan työnkuvaa. Työhön on kerätty huoltotoimenpiteet ja tarkastukset, jotka kuljettajien tulisi osat tehdä. Kunnossapito sisältää tarkastukset, voitelu- ja perushuollon. Käsiteltävät huoltotyöt ovat kuitenkin vähemmän haastavia ja säästävät paljon aikaa, jos ne pystytään suorittamaan maastossa.

ALKULAUSE

Haluan kiittää mielenkiintoisesta ja haastavasta opinnäytetyön aiheesta Destia Railin yhteyshenkilöä Pohjois-Suomen aluejohtajaa Kari Nevalaa.

Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksiköstä haluan kiittää yliopettaja Mauri Haatajaa erittäin kannustavasta työn ohjauksesta.

Kiitän myös kaikkia niitä henkilöitä, jotka ovat millään lailla osallistuneet tämän työn tekemiseen. Erityiskiitoksen osoitan lasteni äidille ja avopuolisolleni Tytti Lopakalle, jolta olen saanut kannustusta, tukea ja erittäin paljon ymmärrystä tämän työn aikana.

Oulussa 25.5.2011

Ari Teivainen

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ALKULAUSE

SISÄLTÖ

MÄÄRITELMÄT JA LYHENTEET

1 JOHDANTO	11
2 PEREHDYTYSSUUNNITELMA TYÖKONEKULJETTAJILLE	12
3 YLEISTÄ TYÖSKENTELYSTÄ RAUTATIEALUEELLA.....	13
3.1 Tuntisuunnitelma	13
3.2 Liikkuminen ja työskentely rautatiealueella	13
3.3 Kaivutyöt rautatiealueella	14
4 RADANPIDON PÄTEVYYSVAATIMUKSET.....	15
4.1 Tuntisuunnitelma	15
4.2 Yleistä	15
4.3 Pätevyksien myöntäminen	15
4.4 Pätevyksien voimassaolo	16
4.5 Yleiset pätevyysvaatimukset.....	17
4.6 Pätevyysvaatimusten erittely	17
4.6.1 Ratatyöturvallisuuspätevyys (Turva)	17
4.6.2 Turvamiespätevyys (T-mies).....	18
4.6.3 Päälysrakennepätevyys (Pääl).....	18
4.6.4 Maanrakennuspätevyys (Maa)	19
4.6.5 Sillanrakennuspätevyys (Silta).....	20
4.7 Poikkeusluvut	20
5 RATATYÖ.....	21
5.1 Tuntisuunnitelma	21
5.2 Yleistä ratatyöstä.....	21
5.2.1 Suunnitelmat.....	22
5.2.2 Kiireellinen ratatyö.....	22
5.2.3 Työalueen määrittäminen ja riskien arviointi	22
5.3 Ratatyöstä vastaava	23
5.4 Työstä tehtävät ilmoitukset	23
5.4.1 Ennakkoilmoitus.....	23

5.4.2 Ratatyöilmoitus	24
5.5 Ratatyön suorittaminen	24
5.5.1 Lupa ratatyöhön.....	24
5.5.2 Ratatyön päättymisestä ilmoittaminen	25
5.6 Ratatyön suojaamiskeinot	25
5.7 Työkoneiden liikkuminen ja työskentely ratatyöalueella	26
5.8 Ratatyömaan ja työkoneiden valot.....	27
5.9 Ympäristöohjeet radan kunnossapidolle	27
6 TYÖSKENTELY SÄHKÖRADALLA	29
6.1 Tuntisuunnitelma	29
6.2 Työskentely sähköradalla.....	29
6.2.1 Pienin työskentelyetäisyys	30
6.2.2 Työkoneen käyttö sähköradalla.....	33
6.2.3 Torni- ja kumipyöränosturin käyttö sähköradan läheisyydessä	33
7 KAIVINKONEET JA LISÄLAITTEET	35
7.1 Yleistä	35
7.2 Tuntisuunnitelma	35
7.3 Kaivinkoneet	36
7.4 Kiskopyörät.....	37
7.5 Raiko-raivauskone	37
7.6 Pyörittäjäkallistaja Engcon	38
7.7 Rapikauha	39
7.8 Lumiharja	39
7.9 Pölkynjakokone.....	40
7.10 Polannejyrsin.....	41
7.11 Sepeliharja.....	41
7.12 Hydraulivasara	42
7.13 Tukkipoura	43
7.14 Pölkynvaihtopalkki	43
7.15 Sepelijyrsin.....	44
7.16 Toppalaite.....	45
7.17 Kiskojaivutuslaite.....	45
8 TYÖKONEEN HUOLLOT JA TARKASTUKSET	47
8.1 Tuntisuunnitelma	47

8.2 Huoltojen ja tarkastusten tavoitteet.....	47
8.3 Tarkastushuolto.....	48
8.4 Voiteluhuolto	48
8.5 Perushuollot	49
8.5.1 Huoltoajat	49
8.5.2 Moottoriöljy	50
8.5.3 Jäähdytysjärjestelmä.....	51
8.5.4 Polttonesteen suodatin.....	52
8.5.5 Hydraulijärjestelmä	52
9 YHTEENVETO	54
LÄHTEET.....	56
LIITTEET	
Liite 1 Sähköradan merkkejä	

MÄÄRITELMÄT JA LYHENTEET (1, s. 7–9)

Aukean tilan ulottuma (ATU) on pitkin raidetta ulottuva tila, jonka sisällä ei saa olla kiinteitä rakenteita tai laitteita.

Baliisi on JKV-ratalaite, joka lähettää veturin JKV-veturilaitteen antennilta saamallaan energialla muistiinsa ohjelmoidun tai tiedonsiirtokaapelin kautta lähetetyn baliisisanoman JKV-veturilaitteen antennille.

Baliisiryhmä on kahden baliisin muodostama kokonaisuus.

Baliisisanoma on viesti, joka välitetään JKV-veturilaitteelle ja joka sisältää JKV:n kannalta tärkeää tietoa muun muassa suurimmasta sallitusta nopeudesta.

Ennakkoilmoitusjärjestelmä (ETJ) on järjestelmä, jossa ylläpidetään ratatyön ennakkosuunnitelmia sekä liikenteeseen vaikuttavia muutostietoja, jotka muuten olisi annettava liikenteenohjauksen ilmoituksella.

Ennalta suunniteltu ratatyö on työtä, josta on laadittu ennakkosuunnitelma, ilmoitettu ennen työn aloittamista ennakkoilmoitusjärjestelmään ja annettu Rt-ilmoitus.

Etumerkkibaliisi on baliisi, jonka baliisisanoman tyyppi on etumerkki ja joka on asennettu etumerkkipisteen baliisiryhmään.

Huoltotasoristeys on vain huoltoajoneuvoille tarkoitettu tasoristeys, joka on suljettu yleiseltä liikenteeltä portilla, puomilla tai vastaavalla rakenteella.

JKV on junien kulunvalvontajärjestelmä.

Ketjutus on järjestely, jolla varmistetaan, että JKV-veturilaite havaitsee pysyvästi rataa asennetun baliisiryhmän puuttumisen.

Kiireellinen ratatyö on luonteeltaan sellaista työtä, joka on suoritettava liikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden vuoksi mahdollisimman nopeasti, esimerkiksi onnettomuus- tai vauriopaikan raivaukseen ja korjaukseen liittyvää työtä. Liikenteenohjaus antaa harkintansa mukaan luvan kiireellisen ratatyön tekemiseen.

Laiturialue on matkustajalaituri tai tavarankuormaukseen tarkoitettu laituri rautatiealueella olevine kulkureitteineen.

Laituripolku on laiturialueella sijaitseva tai sinne johtava kulkureitti, joka on samassa tasossa radan kanssa ja avoin liikenteelle.

Liikennöinti on rautatiellä tapahtuvaa liikennettä. Liikennöinti jaetaan juna-liikenteeseen ja vaihtotyöhön.

Nopeusrajoitus on kaikille yksiköille suurin sallittu nopeus määrättyllä matkalla. Määrätty suurin nopeus voi johtua radan, raiteen tai yksikön ominaisuuksista.

Nopeusrajoitussuunnitelma on suunnitelma, jossa on esitetty nopeusrajoituksen sijainti sekä sen baliisi- ja nopeusmerkkivarustus.

Opastettu henkilö on henkilö, joka ei ole saanut tehtävän edellyttämää virallista koulutusta, mutta on koulutetun henkilön toimesta opastettu toimimaan tilapäisesti tietyssä tehtävässä. Opastettua henkilöä saa käyttää vain niissä tehtävissä, joissa se on erikseen sallittu.

RAILI (Rautateiden integroitu liikenneviestintäjärjestelmä) on GSM-R-tekniikkaan perustuva viestintäverkko.

Ratatyöilmoitus (Rt-ilmoitus) on liikenteenohjaukselle annettava ilmoitus ratatyöstä tai liikenteen rajoitteesta. Ratatyöstä vastaava on henkilö, joka vastaa ratatyön liikenneturvallisuudesta.

RATO tarkoittaa ratateknisiä ohjeita.

Rautatiealue on RHK:n hallinnoima maa-alue rakennuksineen ja rakennelmineen. Rautatiealueeseen kuuluvat myös kaikki rautatiejärjestelmän turvallisuuteen vaikuttaville laitteille tarkoitettut tilat niiden sijainnista riippumatta.

RHK on Ratahallintokeskus.

RVI on Rautatievirasto.

Sn on suurin nopeus.

Tilapäinen nopeusrajoitus on nopeus km/h, joka on tietylle alueelle määräaikaaisesti raiteen suurimmaksi nopeudeksi määrätty. Tilapäisen nopeusrajoituksen saa määrätä enintään kuuden kuukauden ajaksi, jonka jälkeen rajoitusta on käsiteltävä raiteen suurimpana nopeutena (pysyvänä nopeusrajoituksena).

Turvamies on turvamiespätevyyden saanut henkilö, joka on kirjallisesti määrätty toimimaan turvamiestehtävissä.

Työalue on tehtävään työhön kulloinkin tarvittava alue.

Vaara-alue on laiturin reunan suuntaisesti kulkeva alue. Vaara-alue tai sen raja on merkitty laiturin maalauksella tai erilaisella pintamateriaalilla. Mikäli vaara-alueen raja ei ole selvästi nähtävissä, vaara-alueena pidetään 1 metrin matkaa laiturin ulkoreunasta.

Väistöalue on ATU:n ulkopuolinen vapaa alue, jonne ratatyöntekijät voivat esteettömästi radalta poistua.

1 JOHDANTO

Työkoneita ja niiden lisälaitteita on lukuisa joukko. Maanrakennusalan ammattilaiset osaavat käyttää työkoneita ja niiden lisälaitteita moitteettomasti normaaleilla työmailla. On kuitenkin eri asia työskennellä rautateilla ja niiden varsilla, koska on tiedettävä lainsäädännölliset seikat sekä osattava käyttää ratatyöskentelyyn tarkoitettuja lisälaitteita. Työn tarkoitus on lisätä maanrakennusalan ammattilaisten tietämystä ratatyöskentelystä.

Tämä työ on kohdistettu sellaisille henkilöille, jotka osaavat valmiiksi ajaa ja käyttää työkoneita mutta eivät ole koskaan aikaisemmin työskennelleet rautateiden välittömässä läheisyydessä tai konkreettisesti ratakiskojen päällä. Rautatien huollossa ja kunnossapidossa käytettävät lisälaitteet on suunniteltu ja kehitetty suurimmaksi osaksi nimenomaan rautateille, joten nämä kyseiset lisälaitteet ovat ehkä entuudestaan vieraita. Työssä käsitellään lisälaitteiden käyttöä, mutta työssä ei mennä syvälle teknisiin yksityiskohtiin. Työkoneiden ja lisälaitteiden yhteydessä annetut esimerkit ovat ainoastaan yleisimpiä käyttökohteita, eivätkä ne tarkoita, ettei laite soveltuisi muihinkin töihin.

Työssä käsitellään myös työkoneiden kunnossapitoon ja huoltoon liittyviä asioita. Kunnossapito ja huolto on kuitenkin rajattu helppoihin määräaikaistuntihuoltoihin ja tarkastuksiin. Vaativammat huollot ja korjaukset suorittaa siihen koulutettu henkilö mutta työkoneen kuljettajan pitäisi pystyä tekemään tiettyjä huoltotoimenpiteitä maastossa, ettei työkoneita tarvitse jokaisen huollon yhteydessä siirtää korjaamolle.

Työn päätarkoitus on, että se menisi opetus pohjaksi rataopistolle Kouvolaan ja siellä sitä saisi muokata sopivaksi. Työssä on esitetty ohjeelliset opetuksen kestoajat, jotka opettava henkilö muokkaa sopiviksi. Tämän työn lisäksi kuuluu myös maastoharjoittelu, jota ei ole käsitelty lainkaan eli tämä työ on täysin teoriapohjaiseen opetukseen.

2 PEREHDYTYSSUUNNITELMA TYÖKONEKULJETTAJILLE

Työssä laaditaan alustava perehdytysuunnitelma opetettavien asioiden käsittelyyn. Ajat ovat ohjeellisia, ja jokainen voi muokata niitä omien tarkoitusten mukaisesti. Lähiopetukseen tarvittava aika on 16 tuntia, ja se voitaisiin toteuttaa kahden päivän kestäväenä koulutuksena. Ensimmäisenä päivänä käsiteltäisiin lainsäädännöllisiä asioita, ja seuraavana päivänä olisivat vuorossa lisälaitteiden käyttö sekä työkoneen huollot ja tarkistukset maastossa. Taulukossa 1 on esitetty pääotsikoittain opetustuntien kestot.

TAULUKKO 1. Opetussuunnitelma pääotsikoittain

Tuntijakauma	
Yleiset asiat	1,5 h
Pätevyysvaatimukset	1,5 h
Ratatyö	3 h
Työskentely sähköradalla	2 h
Lisälaitteet kaivinkoneessa	4 h
Huollot ja tarkastukset maastossa	4 h
Yhteensä	16 h

Hajautin pääotsikkojen alaiset asiat pienempiin kokonaisuuksiin, jotta tärkeät ja ennalta vieraat asiat tulevat esitettyä mahdollisimman selvästi ja tarkasti. Jokaisen pääotsikon jälkeen on taulukko, jossa ovat ohjeelliset kestot otsikkoon sisältyvistä asioista. Se myös helpottaa oppilaan ymmärtämistä, koska oppilas tietää ennalta pääpiirteittäin tulevat asiat eikä näin ollen joudu tietämättömänä odottamaan tulevia asioita

3 YLEISTÄ TYÖSKENTELYSTÄ RAUTATIEALUEELLA

3.1 Tuntisuunnitelma

Taulukossa 2 on tuntisuunnitelma eri osa-alueille yleisistä asioista rautatiealueella.

TAULUKKO 2. Tuntisuunnitelma yleisistä asioista rautatiealueella

Yleiset asiat	1,5 h
Määritelmät	15 min
Liikkuminen ja työskentely rautatiealueella	30 min
Toiminta vaaratilanteessa	15 min
Kaivutyöt rautatiealueella	30 min

3.2 Liikkuminen ja työskentely rautatiealueella

Kaikkiin rautatiealueella tapahtuviin töihin tarvitaan Ratahallintokeskuksen (RHK) lupa tai työn tilaajana on RHK. Rautatiealueella saavat liikkua vain rautatieympäristöön koulutetut, asianomaiset pätevyydet omaavat henkilöt. Liikkuminen on sallittua ainoastaan työtehtävien niin edellyttäessä. (1, s. 11.)

Liikkumisen tulee ensisijaisesti tapahtua ATU:n ulkopuolella, kuten huoltotiellä tai merkittyjä siirtymäreittejä pitkin. Radan ylittämiseen tulee käyttää taso- ja eritasoristeyksiä. Jos joudutaan työskentelemään niin lähellä liikennöidyn raiteen ATU:a, että työkoneella tai sen osalla on vaara tahattomasti ulottua ATU:n sisäpuolelle, on junan lähestyessä työkoneiden keskeytettävä työskentely ja laskettava kauhat maahan junan ohituksen ajaksi. (1, s. 12.)

Liikkuminen ja työskentely työkoneella aukean tilan ulottumassa ovat ratatyötä ja sallittu vain silloin, kun on lupa ratatyöhön. Jos työkone liikkuu kiskojen yli, ei ylityskohdalla saa olla ratalaitteita. Kiskot on suojattava ylityksen ajaksi.

Mikäli henkilö havaitsee rautatiejärjestelmän turvallisuutta vaarantavan tekijän, hänen on ryhdyttävä välittömästi toimenpiteisiin vaaran torjumiseksi. Henkilön on myös ryhdyttävä toimiin lisävahinkojen estämiseksi ja varoitettava muita alueella olevia.

Liikennöinnin turvallisuutta vaarantavissa tilanteissa on välittömästi otettava yhteyttä alueen liikenteenohjaukseen ja kaikin käytettävissä olevin keinoin pyrittävä estämään lisävahinkojen syntyminen. (1, s. 13.)

3.3 Kaivutyöt rautatiealueella

Rautatiealueella tehtävissä kaivutöissä on noudatettava erityistä huolellisuutta niistä rautatiejärjestelmälle mahdollisesti aiheutuvien haittojen ehkäisemiseksi. Kaivutöistä on laadittava kirjallinen kaivusuunnitelma työn yleissuunnitelman yhteydessä. Kaivusuunnitelmaan on merkittävä alueella olevat kaivuesteet ja -rajoitteet, kuten kaapelit, johdot ja ratalaitteet. (1, s. 14.)

Kaivutöissä rautatiejärjestelmälle tapahtuneista vaurioista on tehtävä välittömästi ilmoitus radan kunnossapitäjälle ja liikennöinnille aiheutuvasta esteestä tai vaarasta myös liikenteenohjaukselle sekä sähköistetyllä radalla sähköradan käyttökeskukseen.

4 RADANPIDON PÄTEVYYSVAATIMUKSET

4.1 Tuntisuunnitelma

Taulukossa 3 on pätevyysvaatimuksista käsiteltävät asiat.

TAULUKKO 3. Tuntisuunnitelma pätevyysvaatimuksista

Pätevyysvaatimukset	1,5 h
Työntekijän yleiset pätevyysvaatimukset	15 min
Pätevyysvaatimusten erittely	
Rataturvallisuuspätevyys	15 min
Turvamiespätevyys	15 min
Päällysrakennuspätevyys	15 min
Maanrakennuspätevyys	10 min
Sillanrakennuspätevyys	10 min
Poikkeusluvut	10 min

4.2 Yleistä

Tässä osassa kuvataan ratatyöntekijöiden työ- ja turvallisuuspätevyydet. Lisäksi ohjeistetaan koulutuslaitosten ja työnantajien velvoitteista. Ratatyöntekijöiden pätevyysvaatimuksilla pyritään varmistamaan, että ratatyöt tehdään RHK:n antamien ohjeiden mukaisesti.

4.3 Pätevyyksien myöntäminen

Yrityksen ja koulutuslaitoksen tulee omalta osaltaan varmistaa, että pätevyyden ehdot täyttyvät pätevyyttä myönnettäessä. Pätevyyden myöntämisen jälkeen työnantaja huolehtii pätevyyden voimassaolosta mm. kertauskoulutuksella ja perehdytyksellä. Pätevyydet ovat henkilökohtaisia.

Turvallisuuspätevyyden saa myöntää ainoastaan RHK:n hyväksymä koulutuslaitos. Turvallisuuspätevydet jaetaan kolmeen luokkaan:

- ratatyöturvallisuuspätevyys (Turva)
- laiturityöpätevyys (Laituri)
- turvamiespätevyys (T-mies).

Työpätevyyden voi myöntää RHK:n hyväksymä koulutuslaitos tai yritys, johon työntekijä on työsuhhteessa. Pätevyudet ovat

- kiskomateriaalin ultraäänitarkastajan pätevyys (Ultra)
- hiontapätevyys (Hionta)
- hitsauspätevyys (Hitsaus)
- päällysrakennepätevyys (Pääl)
- hitsausmestaripätevyys (Hitsm)
- maarakennuspätevyys (Maa)
- sillanrakennuspätevyys (Silta)
- turvalaitepätevyys (Tur)
- turvalaitetarkastajapätevyys (Tur/tark)
- vaihdepätevyys (Vaihde). (1, s. 17.)

4.4 Pätevyyksien voimassaolo

Pätevyyksille määritellyt voimassaoloajat sekä toimenpiteet pätevyysien vanhennuttua kerrotaan pätevyysien tarkempien määrittelyiden yhteydessä. Pätevyudet, joille on määritelty määräaikainen voimassaolo, ovat voimassa vanhenemisvuoden loppuun.

Pätevyys on kerrattava, esimerkiksi kertauskoulutuksella, viimeisen voimassaolovuoden aikana. Pätevyys vanhenee kalenterivuoden vaihteessa. Jos henkilö on ollut poissa yli vuoden pätevyuden oikeuttamista tehtävistä eikä pätevyys ole vanhentunut, työnantajan järjestämä perehdyttäminen tehtäviin riittää pätevyuden ylläpitämiseen. Perehdyttämisestä on laadittava dokumentti. (1, s. 18.)

4.5 Yleiset pätevyysvaatimukset

Ratatyötä tekevillä tai tarkastavilla työntekijöillä tulee olla työn edellyttämä terveys, pätevyudet ja ammattitaito. Työntekijän on hallittava perustiedot rautatiealueella tehtävästä työstä ja hänellä on oltava kokonaiskuva rautatiejärjestelmän toiminnasta. Riittävät perustiedot annetaan ratatyöturvallisuuspätevyyteen (Turva) perehdyttävällä koulutuksella. Tässä ohjeessa kuvatut ammattipätevyudet on annettu vain kyseiselle ammattitaitoalalle ja niitä on täydennettävä vähintään ratatyöturvallisuuspätevyyteen (Turva) perehdyttävällä koulutuksella.

RHK:n ohjeistamien pätevyyksien lisäksi on otettava huomioon muiden viranomaisten tai osapuolten kyseisille töille asettamat vaatimukset. Työnantajan on käytettävä vain ammattitaitoisia työntekijöitä ja lisäksi koulutettava ja opastettava heidät kyseiseen työhön. (1, s. 19.)

RHK:lla on oikeus perua henkilölle myönnetty pätevyys tai koulutuslaitokselle myönnetty koulutusoikeus, jos

- pätevyyteen tai koulutusoikeuteen johtaneet tiedot osoittautuvat valheellisiksi
 - pätevyys on myönnetty RHK:n ohjeiden vastaisesti
 - pätevyyden myöntäjällä ei ole ollut myöntämisoikeutta
 - henkilö on toiminnallaan aiheuttanut onnettomuuden tai vakavan vaaratilanteen.
- (1, s. 19.)

4.6 Pätevyysvaatimusten erittely

4.6.1 Ratatyöturvallisuuspätevyys (Turva)

Kaikissa rautatiealueella tehtävissä töissä edellytetään ratatyöturvallisuuspätevyyttä (Turva). Ratatyöturvallisuuspätevyyteen ei vaadita aikaisempaa peruskoulutusta eikä työkokemusta.

Ratatyöturvallisuuspätevyyden saamiseksi henkilön on hyväksyttävästi suoritettava koulutuslaitoksen järjestämä ratatyöturvallisuuskoulutus. Koulutuksessa käsitellään seuraavat asiat:

- perustiedot rautatiejärjestelmästä
- perustiedot sähköradasta
- rautatiealueella liikkumisesta ja työskentelystä annetut määräykset ja ohjeet
- toiminta vaaratilanteissa. (1, s. 20.)

Ratatyöturvallisuuspätevyys on voimassa 5 vuotta. Pätevyyden ylläpito tapahtuu kertauskoulutuksella 5 vuoden välein. Pätevyyden ylläpitämiseksi on työskenneltävä radanpitoon liittyvissä tehtävissä vähintään 14 vuorokautta kalenterivuoden aikana. (1, s. 21.)

4.6.2 Turvamiespätevyys (T-mies)

Turvamiespätevyyden saanut henkilö toimii yleisenä turvamiehenä ja tarvittaessa tasoristeyksen turvaamistyössä. Ratatyöturvallisuuskoulutus sekä vähintään kolmen kuukauden ratatyökokemus ovat minimivaatimukset turvamiespätevyyteen.

Turvamiespätevyyden saamiseksi henkilön on hyväksyttävästi suoritettava koulutuslaitoksen järjestämä turvamieskoulutus. Koulutuksessa käsitellään turvamiestyöskentelystä annetut määräykset ja ohjeet sekä tasoristeyksen turvaaminen. Henkilöllä täytyy olla myös normaali näkökyky ja kuuloaisti. (1, s. 22.)

Turvamiespätevyys on voimassa 5 vuotta. Pätevyyden ylläpito tapahtuu kertauskoulutuksella 5 vuoden välein. Pätevyyden ylläpitämiseksi on työskenneltävä turvamiestehtävissä vähintään seitsemän vuorokautta kalenterivuoden aikana. (1, s. 22.)

4.6.3 Päällysrakennepätevyys (Pääl)

Päällysrakennuspätevyyttä vaaditaan tehtävissä, joissa vastataan radan päällysrakennustoista. Päällysrakennushenkilö arvioi radan päällysrakenteen liikennekelppoisuuden sekä tarkastaa ja hyväksyy rakennus-, asennus- tai huoltotyön jälkeen käyttöön otettavaksi. Peruskoulutuksena vaaditaan tehtävään soveltuva teknisen alan tutkinto eli teknikko tai rakennusmestari ja vähintään kolmen vuoden monipuolinen ratatyökokemus.

Työkokemuksen tulee sisältää vaihteiden asennustöitä sekä jatkuvakiskorakenteeseen liittyviä rakentamis- tai kunnossapitotöitä. Henkilöllä, jolla ei ole edellä mainittua

peruskoulutusta, on oltava vähintään kuuden vuoden monipuolinen työkokemus ratatöistä. (1, s. 23.)

Päällysrakennepätevyyden saamiseksi henkilön on hyväksyttävästi suoritettava päällysrakennetöihin suunnattu koulutus.

Koulutuksen tulee sisältää seuraavat asiat:

- radan päällysrakennetta koskevat määräykset ja ohjeet
- perustiedot raiteesta ja sen komponenteista, tukikerroksesta, raiteen geometriasta sekä päällysrakenteen merkityksestä liikenneturvallisuudelle
- raiteen ja liikkuvan kaluston vuorovaikutus
- päällysrakenteen rakentamisessa ja kunnossapidossa sallitut työmenetelmät
- päällysrakenteen, tukikerroksen ja geometrian kunnossapitotoimenpiteet
- vaihteiden rakenneosat, varusteet ja asennus
- päällysrakennetöihin liittyvät turvalaite- ja sähköratatöiden yleiset perusteet. (1, s. 23.)

Päällysrakennepätevyys on voimassa toistaiseksi. (1, s. 23.)

4.6.4 Maanrakennuspätevyys (Maa)

Maanrakennuspätevyyttä edellytetään tehtävissä, joihin kuuluu radan alus- ja pohjarakennustyöstä vastaaminen sekä työn tarkastaminen. Maanrakennuspätevyyden saamiseksi täytyy olla teknisen alan tutkinto, kuitenkin vähintään rakennusmestari.

Henkilöllä täytyy olla vähintään kahden vuoden monipuolinen työkokemus radan alus- ja pohjarakenteen maarakennustöistä. Henkilöllä, jolla ei ole teknisen alan tutkintoa, on oltava vähintään neljän vuoden monipuolinen työkokemus radan maarakennustöistä. (1, s. 24.)

Maanrakennuspätevyyden saamiseksi henkilön on hyväksyttävästi suoritettava maarakennustöihin suunnattu koulutus. Kun koulutus on suoritettu hyväksytysti, maanrakennuspätevyys on voimassa toistaiseksi. (1, s. 24.)

Koulutuksen tulee sisältää seuraavat asiat:

- perustiedot raiteista, sähköradasta ja turvalaitteista
- rautateiden maanrakennusohjeet ja määräykset

- maanrakennustyön vaikutus raiteen liikennöimiskelpoisuuteen.

4.6.5 Sillanrakennus pätevyys (Silta)

Sillanrakennus pätevyyttä edellytetään tehtävissä, joihin kuuluu rautateihin liittyvien siltojen rakennustyöstä vastaaminen ja työn tarkastaminen. Peruskoulutusvaatimuksena on teknisen alan tutkinto, kuitenkin vähintään rakennusmestari.

Sillanrakennus pätevyyden saamiseksi täytyy olla vähintään kahden vuoden työkokemus rautateihin liittyvien siltojen rakennus- tai tarkastustyössä. Henkilöllä, jolla ei ole edellä mainittua peruskoulutusta, on oltava vähintään neljän vuoden monipuolinen työkokemus rautatiesiltojen rakennus- tai tarkastustöistä. (1, s. 25.)

Sillanrakennus pätevyyden saamiseksi henkilön on hyväksyttävästi suoritettava rautateihin liittyvien siltojen rakennus- ja tarkastustöihin suunnattu koulutus. Kun koulutus on suoritettu hyväksytysti, sillanrakennus pätevyys on voimassa toistaiseksi. (1, s. 25.)

Koulutuksen tulee sisältää seuraavat asiat:

- perustiedot raiteista, sähköradasta ja turvalaitteista
- rautateihin liittyvien siltojen rakentamiseen ja tarkastamiseen liittyvät määräykset
- rautateihin liittyvien siltojen rakentamistöiden vaikutus raiteen liikennekelpoisuuteen.

4.7 Poikkeusluvut

RHK voi myöntää hakemuksen perusteella kirjallisen poikkeusluvan tämän ohjeen vaatimuksiin.

Poikkeuslupien saantivaatimukset ovat

- tutkintovaatimuksen korvaaminen työkokemuksella tai muulla koulutuksella
- pakollisen työkokemusajan lyhentäminen
- pätevyyden peruskoulutuksen korvaaminen työkokemuksella ja muulla koulutuksella
- pätevyysvaatimusten lieventäminen työ- tai työmaakohtaisesti.

RHK arvioi tapauskohtaisesti ulkomailla hankitun pätevyyden ja työkokemuksen vastaavuuden näihin pätevyysvaatimuksiin. (1, s. 33.)

5 RATATYÖ

5.1 Tuntisuunnitelma

Taulukossa 4 on tuntisuunnitelma ratatöistä opetusaikoinen.

TAULUKKO 4. Ratatöitä koskevien asioiden tuntisuunnitelma

Ratatyö	3 h
Yleiset asiat	25 min
Suunnitelmat	
Turvallisuussuunnitelma	15 min
Ennakkosuunnitelma	15 min
Ilmoitukset	
Ennakkoilmoitus	15 min
Ratatyöilmoitus	15 min
Työn suorittaminen ja suojaamiskeinot	40 min
Työkoneet	
Nousu ja liikkuminen raiteilla	25 min
Näkyvyys ja valot	20 min
Ympäristöohjeet	10 min

5.2 Yleistä ratatyöstä

Ratatyö on suunniteltava etukäteen yhdessä liikennesuunnittelun kanssa siten, että työlle tarvittavat työajat, liikennöinnin keskeytykset ja muut poikkeukselliset järjestelyt on huomioitu. Liikenteeseen vaikuttavat ratatyöt on ilmoitettava vähintään 2 kk, muut vähintään 14 vrk ennen työn alkua.

Tarvittava työalue on mahdollisuuksien mukaan rajattava siten, että työalueen suojaaminen onnistuu liikennettä tarpeettomasti haittaamatta. Työalue on pyrittävä rajaamaan esimerkiksi raiteen rajamerkkiin tai työaluetta suojaavien opastimien välille. Työstä on annettava liikenteenohjaukselle Rt-ilmoitus ennen luvan pyytämistä ratatyöhön. Työn suorittamisen kannalta tarpeettoman laajoja liikennöinniltä suljettavia alueita on vältettävä. (1, s. 34.)

5.2.1 Suunnitelmat

Ennalta suunnitellusta ratatyöstä on aina laadittava työn turvallisuussuunnitelma. Tällä suunnitelmalla osoitetaan, että liikennöinnin turvallisuus, työturvallisuus sekä muut työn riskit on otettu riittävästi huomioon työn kaikissa vaiheissa. (1, s. 34.)

Työstä on tehtävä myös kirjallinen ennakkosuunnitelma. Ennakkosuunnitelmassa tulee mainita seuraavat tiedot:

- paikka tai väli, mitä ilmoitus koskee
- paikan tai välin ratakilometritieto sadan metrin tarkkuudella
- asia- tai nopeustieto
- raidetiedot virallisina niminä tai numeroina
- opastintiedot virallisina opastintunnuksina
- alkamis- ja päättymisaika
- muut selventävät ja tarkentavat tiedot. (1, s. 34.)

5.2.2 Kiireellinen ratatyö

Rt-ilmoitus on annettava aina ennen kuin pyydetään lupa ratatyöhön. Mikäli Rt-ilmoituksen välittäminen liikenteenohjaukseen kirjallisessa muodossa ei ole olosuhteiden puolesta mahdollista, voidaan Rt-ilmoitus tässä tapauksessa antaa liikenteenohjaukselle suullisesti pyydettyä lupaa ratatyöhön. Tietojen oikeellisuus on tällöin tarkastettava toistamalla tiedot huolellisesti.

Ratatyöstä vastaavan on huolehdittava siitä, että Rt-ilmoituksella annetut tiedot pysyvät ajan tasalla. Rt-ilmoituksessa annettuja tietoja on tarvittaessa päivitettävä. Rt-ilmoitus pitää lähettää liikenteenohjaajalle RAILI-puhelinluettelossa olevaa yhteystietoja käyttäen. (1, s. 35.)

5.2.3 Työalueen määrittäminen ja riskien arviointi

Ratatyöstä vastaava määrittää yhdessä ratatyöntekijöiden kanssa työhön tarvittavan työalueen rajat, työn liikenteelliset rajoitukset sekä työn alustavan aikataulun. Samassa

yhteydessä on arvioitava työn aiheuttamat riskit liikennöinnille ja työlle sekä ryhdyttävä toimenpiteisiin riskien pienentämiseksi.

Ratatyöstä vastaavan on välitettävä liikenteenohjaukselle tietoa työn aikataulusta sekä muista sellaisista asioista, jotka voivat auttaa liikenteenohjausta poikkeustilanteen hoidossa. Tietoa on tarkennettava aina, kun tarkempaa tietoa on käytettävissä. (1, s. 35.)

5.3 Ratatyöstä vastaava

Ratatyölle on nimettävä ratatyöstä vastaava. Ratatyöstä vastaavalle kuuluvat ratatyön rautatiejärjestelmän turvallisuuteen vaikuttavat tehtävät ja hänen tulee olla työalueella tai sen läheisyydessä. Ratatyöstä vastaava huolehtii viestinnästä oman työalueensa ja liikenteenohjauksen kanssa. Ratatyöstä vastaavalla tulee olla mukana ajantasaiset liikenteenohjauksen yhteystiedot ja RAILI-puhelin.

Ratatyövaiheet on suunniteltava siten, että ratatyön rautatiejärjestelmän turvallisuuteen liittyvät asiat ovat ratatyöstä vastaavan hallinnassa myös silloin, kun työalueella työskentelee useita työryhmiä tai urakoitsijoita. (1, s. 35.)

5.4 Työstä tehtävät ilmoitukset

5.4.1 Ennakkoilmoitus

Ennalta suunnitellusta ratatyöstä on tehtävä merkintä ennakkoilmoitusjärjestelmään (ETJ). Turvamiesmenettelyä käyttäen tehtävästä työstä ei tehdä ennakkosuunnitelmaa. Ennakkosuunnitelma on toimitettava liikennesuunnittelijalle viimeistään 14 vuorokautta ennen töiden suunniteltua alkamisajankohtaa. Liikennesuunnittelija laatii ennakkosuunnitelma-ennakkoilmoituksen. Kiireellisestä ratatyöstä tehdään ennakkosuunnitelma vain siinä tapauksessa, että työn aiheuttamien liikenteellisten vaikutusten arvioidaan kestävän niin pitkään, että merkintä ennakkoilmoitusjärjestelmään voidaan tehdä ottaen huomioon järjestelmän tarvitsema lukitus aika. (1, s. 36.)

Ratatyöstä vastaavan tai ennakkosuunnitelman tekijän on tarkistettava ennakkoilmoituksen tietojen oikeellisuus niin aikaisin, että tiedot eivät ole vielä lukittuneet järjestelmään siten ettei niitä voi enää muuttaa. Virheelliset tiedot on korjattava.

Ratatyöstä vastaavalla on oltava urakoitsijan tai junasuorittajan reittilista ja hänen on tarkastettava ennakkoilmoituksen sisältö ennen kuin hän pyytää lupaa ratatyöhön. (1, s. 37.)

Ennakkosuunnitelman tai -ilmoituksen muutoksista, työn myöhästymisestä tai työn peruuntumisesta on ilmoitettava välittömästi. Ilmoitus on tehtävä ETJ-järjestelmän lukitusaika huomioiden liikenteenohjaukseen tai liikennesuunnitteluun. Mikäli muutoksia ennakkoilmoitukseen ilmenee, muutoksien aiheuttamat riskit ja vaikutukset on arvioitava turvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden kannalta ennen ennakkoilmoituksesta poikkeamista.

5.4.2 Ratatyöilmoitus

Ratatyöstä on annettava ratatyöilmoitus (Rt-ilmoitus) työalueen liikenteenohjaukselle RAILI-puhelinluettelossa olevia yhteystietoja käyttäen. Ilmoitus saa olla voimassa enintään seitsemän vuorokautta ja sen saa antaa aikaisintaan viisi vuorokautta ennen voimaantuloa.

Rt-ilmoituksen voi täyttää ja lähettää liikenteenohjaukseen myös muu kuin ratatyöstä vastaava henkilö. Ilmoituksen tekijän tulee olla perehtynyt ilmoittamaansa ratatyöhön ja tuntea siitä aiheutuvat vaikutukset, jotta tarvittavat tiedot annetaan oikein ja riittävällä tarkkuudella. Lähettäjän on varmistettava vastaanottajan saaneen lähetetyn Rt-ilmoituksen. Ratatyöstä vastaavan on aina tarkistettava Rt-ilmoituksen tiedot ennen työluvan pyytämistä. Tarvittaessa virheelliset tiedot on korjattava. (1, s. 37.)

5.5 Ratatyön suorittaminen

5.5.1 Lupa ratatyöhön

Luvan ratatöihin pyytää ratatyöstä vastaava henkilö RAILI-puhelimellaan. Ratatyöhön on oltava liikenteenohjauksen lupa, kun työ

- estää tai vaarantaa liikennöinnin
- tehdään koneellisesti siten, että kone tai sen osa saattaa ulottua aukean tilan ulottumaan

- vaikuttaa radan rakenteeseen
- kohdistuu käytössä olevaan turvalaitokseen
- tehdään työkoneella tai ajoneuvolla matkustajalaiturilla
- edellyttää liikennöinnin keskeyttämistä työturvallisuuden takia. (1, s. 38.)

Liikenteenohjauksen ulkopuolisilla alueilla tehtävissä ratatöissä noudatetaan soveltuvien osin ratatyöstä annettuja ohjeita. Liikenteenohjauksen ulkopuolisilla alueilla vastuu ratatyön suojaamisesta on ratatyöstä vastaavalla. Suojaus voidaan tehdä esim. vaihteen lukitsemisella suojaavaan asentoon tai käyttämällä Seis-levyä. Ratatyön suojaamiseksi on asetettava nopeusrajoitus enintään 20 km/h. (1, s. 39.)

5.5.2 Ratatyön päättymisestä ilmoittaminen

Ratatyöstä vastaava ilmoittaa liikenteenohjaukselle työn päättymisestä. Radan kunto on tarkastettava riittävän pätevyyden omaavan henkilön toimesta ennen ratatyön päättymisestä ilmoittamista. Ratatyöstä vastaavan on ilmoitettava täsmällisesti työalueelle jäävistä liikenteeseen vaikuttavista asioista sekä raiteen tai raiteiden liikennekelpoisuudesta.

Mikäli työalueella työskentelee useita työryhmiä tai urakoitsijoita samaan aikaan, ratatyöstä vastaava täyttää Liikenteelle luovutus -kaavakkeen. Kaavakkeeseen merkitään erikseen kaikkien työryhmien yhteyshenkilöt, joiden ilmoitettua ratatyöstä vastaavalle omien osa-alueidensa valmistumisesta voi ratatyöstä vastaava ilmoittaa ratatyön päättyneeksi. (1, s. 40.)

5.6 Ratatyön suojaamiskeinot

Ratatyöstä vastaavan on omalta osaltaan varmistettava ratatyön suojaaminen. Käytettävistä suojaustoimenpiteistä on aina sovittava liikenteenohjauksen kanssa. Liikenteenohjaus voi myös erikseen vaatia työalueella tehtäväksi suojaustoimenpiteitä ennen luvan myöntämistä. (1, s. 40.)

Työskenneltäessä alle kolmen metrin etäisyydellä raiteen keskilinjasta sellaisella radalla, jonka suurin nopeus on yli 140 km/h, on raiteelle asetettava nopeusrajoitus, joka saa olla korkeintaan 140 km/h. Nopeusrajoituksen käyttö on ennalta suunnitellussa

ratatyössä aina ilmoitettava ETJ:n ennakkoilmoituksen ja Rt-ilmoituksen avulla. Mikäli turvallisuuden ylläpitäminen edellyttää nopeusrajoituksen asettamista välittömästi esimerkiksi ratavaurion seurauksena, on asiasta ilmoitettava ensin liikenteenohjaukselle. (1, s. 40.)

JKV-järjestelmällä varustetulla radalla nopeusrajoitukset tulee varustaa baliiseilla ja nopeusmerkeillä. Mikäli nopeusrajoitusta käytetään vain tiettynä aikana, voidaan nopeusmerkit peittää ja baliisit poistaa käytöstä sijoittamalla niiden päälle metallinen suojalevy. (1, s. 41.)

Työalue on erotettava liikennöidyn raiteen ATU:sta ja merkittävä käyttäen lippusiimaa, eristysnauhaa, suojaita tai muuta sopivaa rakennetta. Erottamisella estetään työntekijöiden ja työkoneiden tahaton joutuminen liikennöidyn raiteen ATU:n sisäpuolelle. Erottamista ei tarvitse tehdä, jos työ on luonteeltaan lyhytkestoinen tai työalue on liikkuva. (1, s. 41.)

5.7 Työkoneiden liikkuminen ja työskentely ratatyöalueella

Työkone saa nousta radalle vain ratatyöstä vastaavan luvalla. Radalle nouseminen on sallittua vain

- tien, työmaan ja ratapihan tasoristeyksestä
- erillisestä radalle siirtymispaikasta
- nousemista varten erikseen rakennetusta väliaikaisesta nousupaikasta. (1, s. 42.)

Radalle nouseminen pengertä pitkin on ehdottomasti kielletty, eikä nousukohdalla saa olla ratalaitteita. Rataosilla, joilla on käytössä akselinlaskentaan perustuva turvalaitejärjestelmä, on nousupaikat pyrittävä rakentamaan laskentapisteen työmaan puolelle, jotta vältetään laskentalaitteiden ohi ajamiselta. Jos työkoneella ajetaan akselinlaskentalaitteen yli, on työkone pyrittävä ajamaan työskentelyn jälkeen takaisin lähtöpaikalleen, pois laskentaosuudelta.

Työkonekuljettajat vastaavat itse liikkumisestaan työmaa-alueella ja heidän tulee työkonetta liikuttaessaan varoittaa muita työalueella työskenteleviä. Kalustoa työnnettäessä on kulkusuuntaan oltava tähytys, ellei näkyvyys ohjaamosta kulkusuuntaan ole riittävä. Työkoneiden liikkumista valvoo ja ohjaa ratatyöstä vastaava.

Liikuttaessa kiskoja pitkin on nopeus sovitettava siten, että liikkumisesta ei aiheudu vaaraa. Työkoneen kuljettajalla tulee olla tiedossa työ- ja liikkumisalueen rajat. (1, s. 42.)

5.8 Ratatyömaan ja työkoneiden valot

Työmaa on valaistava siten, että työ voidaan tehdä turvallisesti ja työalueen rajat ovat selvästi nähtävillä, mutta valaistus ei haittaa ohiajavaa liikennettä. Valaistuksella ei saa estää opasteiden tai opastimien näkyvyyttä.

Työkoneen havaittavuuden parantamiseksi sen äärikulmat on merkittävä heijastavalla materiaalilla. Kiskoilla liikkuvat työkoneet on varustettava eteenpäin kirkasta näyttävillä valoilla ja taaksepäin punaista näyttävillä valoilla tai heijastinpinnoilla. Työkoneessa tulee olla erikseen suunnattava työvalaisin työskentelyalueen valaisemiseen. Työkoneen katolla voi olla huomiovalo mutta se ei ole pakollinen varuste. (1, s. 43.)

5.9 Ympäristöohjeet radan kunnossapidolle

Kunnossapito on keskeisessä asemassa radanpidon materiaalitehokkuuden hallintaa. Materiaalien kierrättäminen ja hyötykäyttö, ympäristön huomioon ottavat työmenetelmät ja materiaalivalinnat ovat ratkaisevassa asemassa kunnossapidon ympäristövaikutuksia arvioitaessa. (2, s. 118.)

Kunnossapitoon liittyy rataverkon rakenteiden korjaustöitä, esimerkiksi vanhojen rakenteiden korvaamista nykytekniikan mukaisilla rakenteilla mm. ratalinjoilla, ratapihoilla sekä turvalaitteiden ja liikenteenohjauksen tekniikan ja sähköistyksen osalta.

Suurin osuus korvausinvestoinneista muodostuu kiskojen ja ratapölkkyjen uusimisesta. Ylläpitoinvestoinneilla uusitaan ratapihan pölkkyjä, vaihdetaan kuluneita vaihteita, kunnostetaan siltoja ja rumpuja tai poistetaan tasoristeyksiä. Kunnossapidossa tarvittavat materiaalit varataan materiaalinhallinnasta suunnittelun yhteydessä. Suunnittelun yhteydessä hankitut tiedot materiaalien ympäristöystävällisyydestä ja

kierrätettävyydestä tulee välittyä kunnossapitovaiheeseen. Materiaalihallinta toimittaa materiaalin kunnossapitotyöhön. (2, s. 118)

Kunnossapidon suunnittelussa ja toteutuksessa on ympäristönäkökohdat otettava huomioon, vaikka kyse olisi pienestäkin hankkeesta. Materiaalivalinnoilla on suuri merkitys erityisesti jätteen muodostumisen ja energian kulutuksen kannalta. Materiaalien hyötykäyttöä ja kierrätystä tulee edistää, samoin kuin ympäristöä säästävien menetelmien ja laitteiden käyttöä. Ympäristöriskit tulee hallita huolellisella etukäteissuunnittelulla ja lähtötietojen keruulla kohteesta. Kunnossapitotöissä tulee hyödyntää hankesuunnittelussa saatuja tietoja ja tarvittaessa tarkentaa niitä tapauskohtaisesti. (2, s. 27.)

6 TYÖSKENTELY SÄHKÖRADALLA

6.1 Tuntisuunnitelma

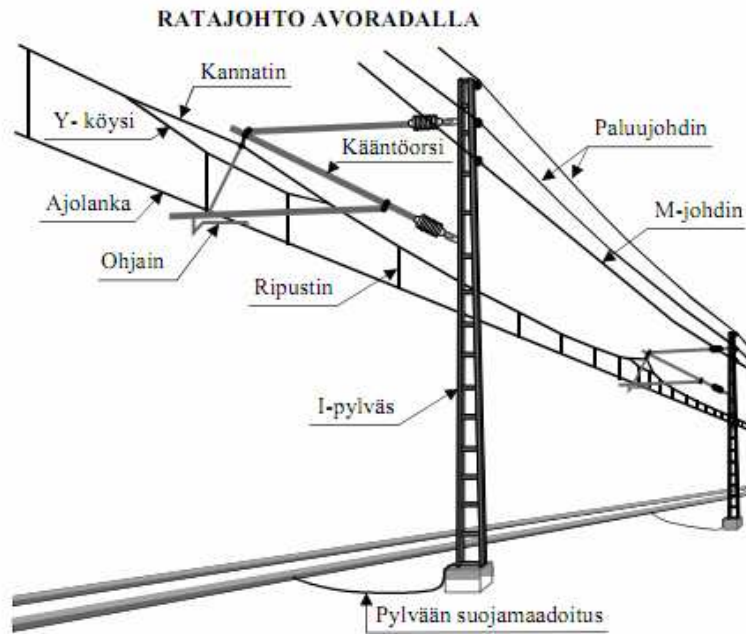
Sähköistetyllä radalla työskenneltäessä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Suurien jännitteiden takia, sähköistetyllä radalla on kokoajan hengenvaara. Kaivinkoneen puomiin voidaan asentaa nostorajoitin, joka estää puomin nousun liian korkealle ja voidaan estää puomin osuminen sähköradan johtoihin. Tämän vuoksi halusin eritellä sähköradalla työskentelyn omaksi kappaleeksi, jotta sen tärkeyttä ei unohdettaisi. Taulukossa 5 on esitetty tuntisuunnitelma sähkörataosion opettamista varten.

TAULUKKO 5. Tuntisuunnitelma

Työskentely sähköradoilla	2 h
Työskentelyetäisyydet	60 min
Työkoneen käyttö sähköradalla	60 min

6.2 Työskentely sähköradalla

Kaikki ratajohtoon kuuluvat johtimet ja niihin liittyvät rakenteet, kuten kääntöörret ja eristimet (kuva 1), ovat hengenvaarallisia, ellei kyseinen ratajohto ole erotettu jännitteestä ja työmaadoitettu.



KUVA 1. Ratajohto avoradalla (3, s. 58)

6.2.1 Pienin työskentelyetäisyys

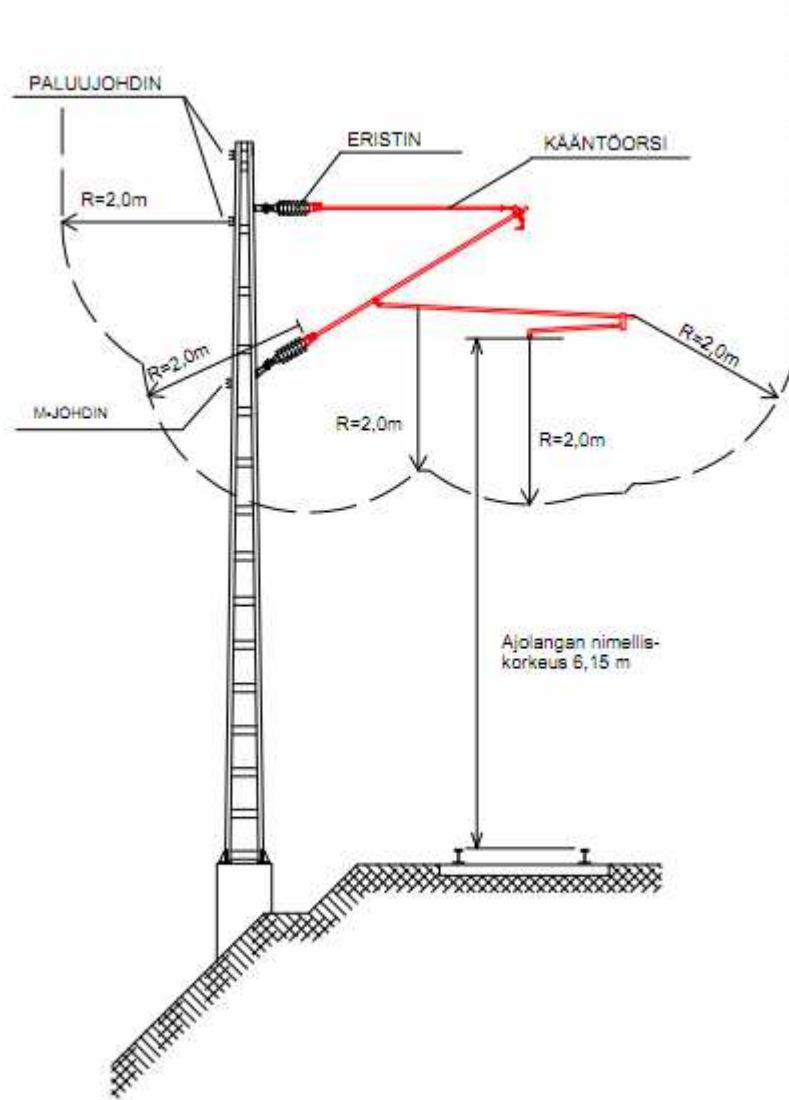
Pienin työskentelyetäisyys on pienin ilmapälinä toteutettu työskentelyetäisyys. Tämän etäisyyden tulee säilyä, jotta välttyttäisiin henkilö- tai kalustovahingoilta.

Pienin työskentelyetäisyys on säilytettävä työn aikana sekä työpaikalle tultaessa ja sieltä poistuttaessa. Tarvittaessa työskentelyalue on rajattava tai merkittävä selvästi. Työskentely jännitteisten rakenteitten yläpuolella on kielletty ilman sähkölaitteiston käytön johtajan lupaa. Pienimpiin työskentelyetäisyyksiin suojaamattomasta johtimesta vaikuttavat seuraavat asiat:

- osan jännite
- missä suunnassa työskentelevään henkilöön tai koneeseen nähden jännitteinen osa sijaitsee (sivulla, yläpuolella)
- kyseisen henkilön ammattipätevyys
- työpaikoille tuleminen ja sieltä poistuminen ottaen huomioon kuljetettavat välineet
- työn aikana tehtävät liikkeet
- työskentelyasennot ja -tasot, raiteiden eri tasot
- työkonen liikutustapa

- kiskoilla kulkeva pyöräalustein kaivinkone
- muu liikkuva tai siirrettävä työkone
- työkoneen suurin ulottuvuus ottaen huomioon taakka ja taakan heiluminen
- työn laatu ja kesto. (3, s. 13.)

Tarvittaessa työskentelyalue on rajattava tai merkittävä selvästi. Etäisyydet koskevat myös kaikkia työssä käytettäviä välineitä ja taakkoja. Kuvassa 2 on havainnollistettu pienimmät työskentelyetäisyydet 25 kV:n järjestelmässä. Taulukossa 6 mainittujen ehtojen on oltava samanaikaisesti voimassa. (3, s. 14.)



KUVA 2. Pienin työskentelyetäisyys järjestelmässä 25 kV (3, s. 59)

TAULUKKO 6. Työkoneen pienin työskentelyetäisyys ratajohdon jännitteisistä osista

Työkone	Pienin työskentelyetäisyys 25 kV jännitteisistä osista		Pienin työskentelyetäisyys paluujohtimesta	
	sivulla	alapuolella	sivulla	alapuolella
Nostokorkeuden rajoittimella varustettu kiskoilla kulkeva työkone 1) 2) 4) 5) 6)	3,0 m	1,0 m	2,0 m	1,0 m
Nostokorkeuden rajoittimella varustettu liikkuva tai siirrettävä kone 2) 3) 4) 5) 6)	3,0 m	1,5 m	2,0 m	1,5 m
Muu liikkuva tai siirrettävä kone ilman nostokorkeuden rajoitinta 2) 4) 5)	3,0 m	2,0 m	2,0 m	2,0 m

1) Kiskoilla kulkeva työkone, jonka liikkuvien osien toiminta on viranomaisten hyväksymällä tavalla rajoitettu enintään 5,0 m korkeuteen kiskon selästä (3, s. 14).

2) Ennen työskentelyn aloittamista urakoitsijan on annettava työntekijöille riittävä opastus, josta on kirjattu merkintä työmaapöytäkirjassa tai vastaavassa (3, s. 15).

3) Rajoittimella varustetun työkoneen, joka ei kulje kiskoilla, ylin toimintakorkeus on 4,5 m kiskon selästä (3, s. 15).

4) Jos joissakin sähkörataan kohdistuvissa erityistöissä joudutaan alittamaan taulukon 1 vähimmäisetäisyydet 25 kV jännitteisistä osista ja paluujohtimesta, tähän tulee saada kyseisen sähkölaitteiston käytön johtajan lupa. Käytön johtaja antaa tarkemmat ohjeet työn suorittajalle (3, s. 15).

5) Alueet, joilla ajolangan ripustuskorkeus on normaalia pienempi, merkitään pylvääseen kiinnitettävällä kilvellä, jossa on teksti: "Ajolangan korkeus alle 6,0 m" (3, s. 15).

6) Rajoittimen toiminta on tarkastettava ennen työn aloittamista. Työkoneen haltija vastaa siitä, että rajoitin on oikein mitoitettu, ja työstä vastaavan henkilön on tarkistettava, että se on käytössä (3, s. 15).

6.2.2 Työkoneen käyttö sähköradalla

Jos työkone tai sen taakka voi työkoneen rikkoutumisen, kaatumisen, vajerin katkeamisen tai muun sellaisen syyn vuoksi ulottua taulukon 6 vähimmäisetäisyyksiä lähemmäksi ratajohdon jännitteisiä osia, työkoneen runko on maadoitettava työn ajaksi paluukiskoon vähintään yhdellä 25mm^2 Cu-johtimella. Maadoituksen teko kuuluu tehtävään opastetulle henkilölle. (3, s. 15.)

Rautatiekaluston normaalit huoltotoimenpiteet saadaan tehdä edellyttäen, että henkilöt työvälineineen säilyttävät 2,0 m vähimmäisetäisyyden ratajohdon jännitteisiin osiin. Yli 1,7 m korkeiden työkoneiden päälle nouseminen jännitteisen johtimen alla on kielletty. Jos varoituskilvin (liite 1) on osoitettu ajolangan olevan alempana kuin 6,0 m kiskosta, sen korkeus on selvitettävä ennen työkoneen päälle nousemista ja huolehdittava, että esitetyt etäisyydet jännitteisistä osista säilytetään. (3, s. 16.)

6.2.3 Torni- ja kumipyöränosturin käyttö sähköradan läheisyydessä

Jos sähköradan läheisyydessä käytetään torni- tai kumipyöränosturia, on otettava seuraavat asiat huomioon:

- Jos nosturin työskentelyalue ulottuu 5,0 m lähemmäksi 25 kV jännitteisiä rakenteita tai paluujohdinta, nosturin käytölle on haettava lupa käytön johtajalta. Luvassa voi olla rautatieliikenteestä ja paikallisista olosuhteista johtuvia sekä työalueen rajaamista koskevia ohjeita ja rajoituksia. (3, s. 17.)

- Nosturin liikeradat ja työskentelyalueet, taakat mukaan luettuna, eivät saa ulottua 3,0 metriä lähemmäksi 25 kV jännitteistä osaa eivätkä 2,0 metriä lähemmäksi paluujohdinta. Nostotaakkoja ei saa viedä jännitteisen ratajohdon yläpuolelle. (3, s. 17.)

- Tarvittaessa työskentelyalue on rajattava suojapuomeilla, kaiteilla, köysillä tai suojaseinämillä. (3, s. 17)

- Nosturi on maadoitettava sähköradan paluukiskoon vähintään yhdellä 25mm^2 Cu-johtimella. (3, s. 17)

7 KAIVINKONEET JA LISÄLAITTEET

7.1 Yleistä

Työkoneessa käytettävät lisälaitteet helpottavat työkoneen kuljettajaa erilaisten työtehtävien suorittamisessa. Lisälaitteet kytketään yleensä pikakiinnikkeeseen tai suoraan kaivuupuomin päähän. Kiinteää kiinnitystapaa käytetään, jos tehdään niin sanottuja raskaampia töitä eikä kaivata lisälaitteelta kallistus- tai pyöritysominaisuuksia. Pikakiinnike on hyvä lisä puomin ja lisälaitteen välillä, koska lisälaitteiden vaihto on helppoa ja nopeaa. Pikakiinnikkeen ansiosta kiinnitystappeja ei tarvitse irrottaa eikä kiinnitysvälyksiä säätää uudelleen jokaisen lisälaitteen vaihdon yhteydessä.

Ratatyöskentelyyn tarkoitettuja lisälaitteita ei ole ollut valmiiksi saatavilla, vaan niitä ovat kuljettajat ja korjaamotyöntekijät kehittäneet tarpeen mukaan. Jotta näistä laitteista ja niiden käyttökohteista voisi ketoa tarkemmin, pitäisi olla työkokemusta ratatyöskentelystä. Seuraavissa osissa esitän muutamia käyttöesimerkkejä kuvien lisänä.

7.2 Tuntisuunnitelma

Taulukossa 7 on esitetty esimerkkiajat eri lisälaitteen tutuksi tuomiseksi. Seuraavissa luvuissa esitetään yleisimmät lisälaitteet kaivinkoneissa, kun työskennellään rautateillä.

TAULUKKO 7. Tuntisuunnitelma kaivinkoneen lisälaitteiden opetuksesta

Lisälaitteet kaivinkoneessa	4 h
Ratapyörät kaivinkoneessa	20 min
Raiko-raivauskone	20 min
Pyörittäjäkallistaja	20 min
Rapikauha	20 min
Lumiharja	20 min
Sepeliharja	20 min
Sepelijyrsin	15 min
Pölkynjakokone	15 min
Polannejyrsin	15 min
Hydraulivasara	15 min
Tukkikoura	15 min
Pölkynvaihtopalkki	15 min
Toppalaite	15 min
Kiskojaivutuslaite	15 min

7.3 Kaivinkoneet

Rautateiden kunnossapidossa suurimmaksi osaksi kalusto on pyörialustaisia kaivinkoneita. Pyörialustaisten kaivinkoneiden etuihin tela-alustaisiin koneisiin kuuluu nopeampi liikuteltavuus sekä mahdollisuus kulkea yleisillä teillä. (4, s. 9.) Pyörialustaisilla kaivinkoneilla on myös mahdollista nousta rautatielle vahingoittamatta kiskoja.

Pyörialustaiset kaivinkoneet ovat varustettu kiskopyörillä, jotka mahdollistavat tehokkaan ja nopean työskentelyn rautateillä. Raskaimmat pyörialustaiset kaivinkoneet ovat painoltaan 20 tonnin molemmin puolin, joten ne sopivat painoltaan täydellisesti rataiskojen ja se ympäristön kunnossapitoon.

Tela-alustaista kaivinkonetta voi käyttää esimerkiksi ratapölkkyjen jaossa siten, että tela-alustainen kaivinkone sijoitetaan junan vainun kyytiin. Juna liikkuu hitaasti ja samaan aikaan kaivinkoneella pudotellaan pölkkyntippuja.

7.4 Kiskopyörät

Pyöräalustainen kaivukone voidaan varustaa hydraulisesti alaslaskettavilla ratapyörillä. Kaivinkoneen ratapyörät ovat kuvassa 3. Kone vetää ja jarruttaa omilla pyörillään rataiskon päällä. Hydraulisen säätövivuston ansiosta pyörille aiheutuva paine pysyy aina samana. Radalle nouseminen ja siltä poistuminen sujuu osaavalta kuljettajalta vahaassa minuutissa. Koneen hallinta on lisäksi helpompaa kuin normaalissa ajossa, koska kuljettajan ei tarvitse huolehtia kaivinkoneen tiellä pysymisestä.



KUVA 3. Kiskopyörät kaivinkoneessa (5)

7.5 Raiko-raivauskone

Raiko-raivauskone on kaivinkoneen kaivupuomiin kiinnitettävä lisälaite, jolla voidaan raivata vesakkoja tienvarsilta ja pelto-ojista. Raivauskoneessa on moottori, joka saa käyttövoimansa kaivinkoneen hydraulikasta. Moottori pyörittää kahta isoa lautasen muotoista terää hihnojen välityksellä. Rautateiden radanvarsivesakoiden raivauksessa käytetään kiskopyörillä varustettua konetta. Lisäulottuvuutta saadaan liukupuomilla, jolloin yletetään raivaamaan myös maantien ojan takana kulkevien sähkö- ja puhelinlinjojen alustat. Puomien ulottuvuudet ovat 10, 12, 14 ja 16 metriä. (6.)

Kuvassa 4 oleva raiko-raivauskone voidaan kytkeä myös tela-alustaiseen kaivinkoneeseen, jolla voidaan työskennellä huonosti kantavilla mailla koneen aiheuttaman pienen pintapaineen ansiosta. Raiko-raivauskone ja leveillä, niin kutsutuilla suoteloilla varustettu peruskone liikkuu kevyesti vetisilläkin mailla. Tela-alustan maasto-

ominaisuuksia voidaan hyödyntää myös voimalinjojen alustojen ja muiden vastaavien kohteiden raivauksessa. (6.)



KUVA 4. Raiko-raivauskone (6)

7.6 Pyörittäkallistaja Engcon

Pyörittäkallistaja liitetään kaivinkoneen puomin ja lisälaitteen väliin. Pikakiinnike mahdollistaa lisälaitteen käytön rotaationaalisesti ja sivuttaissuuntaisesti. Rotaationaalin liike tarkoittaa pyörimistä kuvitellun pystyakselin ympäri, jos tarkastellaan kaivinkonetta puomin etuosasta päin. Sivuttaiskallistuma taas mahdollistaa lisälaitteen toiminnan 40 asteen kallistuskulmassa oikealta vasemmalle. Pyörittäkallistaja kannattaa irrottaa raskaiden työtehtävien ajaksi vaurioitumisriskin vuoksi. Siinä voi olla myös varusteena hydraulinen pitokäpälä. (4, s. 15). Kuvassa 5 on Engcon-pyörittäkallistaja.



KUVA 5. Engcon-pyörittäkallistaja (7)

7.7 Rapikauha

Rapikauha on yksi monipuolisimmista lisälaitteista kaivinkoneessa. Ammattitaitoinen kaivinkoneen kuljettaja pystyy hyödyntämään rapikauhan ominaisuudet. Rapikauhaa voi esimerkiksi käyttää ratakiskojen liikuttamisessa pysty- ja sivuttaissuunnassa, ratapölkkyjen siirtämisessä tai erilaisten tavaroiden ja laitteiden työntämisessä sekä vetämisessä.

Rapikauha on kuvassa 6. Rapikauha saa käyttövoimansa hydraulikasta. Jos kaivinkoneessa on pyörittäjä-kallistaja, voi kauhaa käyttää myös kaltevuussuunnassa.



KUVA 6. Rapikauha (7)

7.8 Lumiharja

Harjalaite on tarkoitettu vaihteiden, ratapihojen ja tasoristeyksien lumen poistoon. Lumiharja kiinnitetään pikakiinnityksellä kiskopyörillä varustetun kaivinkoneen kääntölaitteeseen. Laitteen käyttövoima otetaan kaivinkoneen hydraulikasta. Lumiharjan harjakset eivät kestä soran harjaamista. Lumiharjan käyttöesimerkki kuvassa 7.



KUVA 7. Lumiharja (7)

7.9 Pölkynjakokone

Pölkynjakokoneella voidaan asettaa esimerkiksi viisi betonipölkkyä kuten kuvassa 8, valmiiksi tehdyille rautatien pohjalle. Tällä laitteella voidaan säästää aikaa, koska betonipölkkyt ovat raskaita ja niitä on hankala liikuttaa käsin. Betonipölkkyt asettuvat oikealla etäisyydellä toisistaan ja kisko on asennusvalmis. Pölkynjakokone tarttuu betonipölkkyyn kiinni käpälillä, jotka puristuvat pölkyn reunaa vasten. Käyttövoima tulee kaivinkoneen hydraulikasta.



KUVA 8. Pölkynjakokone (7)

7.10 Polannejyrsin

Raiko-polannejyrsin on kuvassa 9. Polannejyrsin on tehokas työkalu rautateiden talvi- ja kesäkunnossapitoon. Laitteen tehokkuus perustuu joustavaan ja vapaasti pyörivään erikoispiikein varustettuun elastiseen rullastoon, joka rautatietä vasten painettaessa rikkoo jääpeitteen. Laite ei kuitenkaan riko rataakiskoa eikä vaurioita ratapölkkyjä. Kesäaikaan laitteella voidaan poistaa sora ja muu ylimääräinen maa-aines rataakiskojen päältä.



KUVA 9. Polannejyrsin (7)

7.11 Sepeliharja

Kaivinkone käyttöisellä sepeliharjalla on helppo poistaa ylimääräinen sepeli pölkkyjen päältä. Harja ottaa hydraulisen käyttövoimansa kaivinkoneesta. Harjojen kulumiseen on oma mekaaninen säätö. Laite toimii samalla periaatteella kuin lumiharja, mutta harjakset ovat huomattavasti kovempaa tekoa. Laite voidaan varustaa halutulla pikakiinnityslevyllä. Sepeliharjan harjaussyvyys määritetään kaivinkoneen puomin korkeuden mukaan. Sepeliharja ja sen käyttöesimerkki kuvassa 10.



KUVA 10. Sepeliharja (7)

7.12 Hydraulivasara

Hydraulinen iskuvasara on koneen puumiin liitettävä piikkauskone. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi routaisen maan pinnan rikkomisessa, isojen kivien hajottamisessa tai rautateiden purkutöissä. Hydraulivasara on kuvassa 11.



KUVA 11. Hydraulivasara (7)

7.13 Tukkipoura

Kuvassa 12 oleva tukkipoura on tarkoitettu pääasiassa pyöreän tai neliskanttisen puutavaran käsittelyyn mutta sitä voi käyttää myös kivien ja kantojen irrottamisessa. Puutavaran pituus asettaa vaatimuksen haarukoiden leveydelle.



KUVA 12. Tukkipoura (7)

7.14 Pölkynvaihtopalkki

Pölkynvaihtopalkki on tarkoitettu kaivinkoneen lisälaitteeksi ratapölkkyjen vaihtoon. Pölkynvaihtopalkki kiinnitetään kaivinkoneen kääntäjään pikakiinnityksellä. Kaivinkone tulee olla varusteltu riittävällä määrällä hydrauliikan ulosotoilla sekä liitännällä magneettiventtiilille.

Pölkynvaihtolaitteen toiminnot ovat

- pölkkyyn tarttuminen
- pölkyn ulosvetäminen raiteen alta
- pölkyn työntäminen raiteen alle.

Vaihtolaitteen alla on kiskohahlot ja pölkynohjain. Tartuntapään leuat voidaan muuttaa myös betonipölkylle sopivaksi. Kuvassa 13 pölkynvaihtopalkki.



KUVA 13. Pölkynvaihtopalkki (7)

7.15 Sepelijyrsin

Kuvassa 14 olevalla sepelijyrsimellä poistetaan ratakiskojen sepelikerros kaivamalla. Sepelin seulominen ja palautus rataan on vaikeaa, joten menetelmä soveltuu parhaiten lyhyiden, 20–30 metrin kohteiden sepelin poistoon. Soveltuvia kohteita ovat esimerkiksi tasoristeysten kohdat. Ennen sepelin jyrsimisen aloittamista ratapenger täytyy kaivaa auki molemmin puolin. Lisäksi uusi sepeli täytyy tuoda paikalle erillisillä sepelivaunuilla.



KUVA 14. Sepelijyrsin (7)

7.16 Toppalaite

Toppalaite on neljällä hakulla varustettu kevyt hydraulinen raiteen tukemislaitte. Kuvassa 15 olevalla toppalaite voidaan kiinnittää kiskopyörillä varustetun kaivinkoneen puomiin pikakiinnityksellä. Kaivinkoneessa pitää olla kääntäjä, joka mahdollistaa molempien kiskojen ja myös raiteen sivusta tapahtuvan tuennan. Laitte soveltuu normaalin raiteen ja jatkosten kevyeen tuentaan. Oikea tuentasyyvyys voidaan säätää mekaanisilla rajoittimilla.



KUVA 15. Toppalaite (7)

7.17 Kiskojaentaivutuslaite

Kaivinkonekäyttöisessä kiskonkäsittelylaitteessa on kiskotartuntatoiminto sekä ohjaus- ja taivutus-toiminnot. Jotta kiskoja voitaisiin käsitellä tehokkaasti työmailla, on kaivinkoneessa oltava engcon-pyörittäjäkallistaja varustus.

Kisko-ohjaintoiminto perustuu laakeroituihin ”lautasiin”, jotka lukkiutuvat kiskon hamaran alle. Näin kiskoja voidaan ohjailta haluttuun kohtaan työmaalla sivusuunnassa kaivinkoneen liikkuessa. Kiskon taivutustoimintoa käytetään, kun halutaan tehdä rautatien käännoiksi. Käännosjyrkkyyden määrää junan ajonopeudet tietyllä alueella. Kuvassa 16 on kiskojaentaivutuslaite.



KUVA 16. Kiskojaivutuslaite (7)

8 TYÖKONEEN HUOLLOT JA TARKASTUKSET

8.1 Tuntisuunnitelma

Taulukossa 8 on eritelty ja arvioinut opetukseen tarvittavan ajan, jotta tarkastukset ja huoltotoimenpiteet maasto-olosuhteissa saataisiin opetettua.

TAULUKKO 8. Tuntisuunnitelma huolloista ja tarkastuksista

Huollot ja tarkastukset maastossa		4 h
Tarkastukset		1,5 h
	Moottoriöljy	
	Hydrauliöljy	
	Jäähdytinneste	
	Kääntömoottorin öljy	
Huollot		2,5 h
	Moottoriöljyn ja suodattimen vaihto	
	Nivelten rasvaus (rasvanipat)	
	Ilmanpuhdistajan vaihto	
	Jäähdyttimen ulkoinen puhdistus	
	Polttoainesuodattimen vaihto	
	Hydrauliikkaöljyn suodattimen vaihto	

8.2 Huoltojen ja tarkastusten tavoitteet

Huollon ja tarkastusten tavoitteena on saavuttaa ja säilyttää oikea käyttövarmuus ja työturvallisuus. Toistuvat huollot, jotka pitävät työkoneen toimintakuntoisena, tehdään määräajoin, jolloin ne eivät vaikuta työmaan toimintaan haittaavasti. Tavoitteena on, että kuljettaja pystyy itse tekemään tarkastus-, voitelu- ja perushuollon työmaalla. Tämä johtaisi siihen, että työkone pitäisi kuljettaa korjaamolle ainoastaan suurempiin korjaustoimenpiteisiin ja säästyttäisiin ylimääräisiltä työmaaseisokeilta.

Koska käytössä oleva työkonekalusto kuluu, täytyy kalustoa säännöllisin väliajoin huoltaa ja korjata liikkuvuuden ylläpitämiseksi. Tämän takia on laadittu erilaisia

taulukkoita, huolto-oppaita ja korjaamokäsikirjoja, joiden avulla huollot ja tarkastukset saadaan järjestelmällisesti tehtyä.

Kuljettajan suorittamat huollot ovat päivittäin tai viikoittain toistuvia huoltotoimenpiteitä, jotka on ajoneuvon kuljettajan tehtävä pitääkseen laitteisto toimintakunnossa. Tämän avulla todetaan alkavat viat ennen kuin vauriot ovat muodostuneet liian suuriksi. Päivittäisiin huoltotehtäviin kuuluvat puhdistukset, voitelut ja säädöt, jotka liittyvät suoraan käyttöön. Huollot tehdään pääsääntöisesti ilman työkaluja. Huolto ei saa kestää yli viittä minuuttia laiminlyöntien välttämiseksi. Häiriöt ja viat ja niiden oireet todetaan työkoneen toiminnan tarkkailulla.

Yleinen käytäntö on, että kuljettaja ajaa ja työskentelee yleensä samalla koneella. Tällöin kuljettaja tietää mitä työkoneelle on tehty ja miten sitä on huollettu. Tästä huolimatta tehdyt huollot ja korjaukset tulisi aina merkitä huoltokirjaa tai -vihkoon, jotta säästyttyisiin sekaannuksilta.

8.3 Tarkastushuolto

Tarkastuksen tarkoituksena on etukäteen löytää ne syyt, jotka voivat aiheuttaa koneen tai sen osan rikkoutumisen ja tarpeen vaatiessa johtaa joko korjaustöihin tai osien vaihtoihin. Laitteiden tärkeimmät määräajoin tehtävät tarkistukset ovat verrattain yksinkertaisia, ja ne voidaan tehdä yksinkertaisin työkaluin. Tarkastukseen kuuluvat pienet säädöt, kiristykset ja mittaukset, jotka voidaan tehdä lyhyessä ajassa.

8.4 Voiteluhuolto

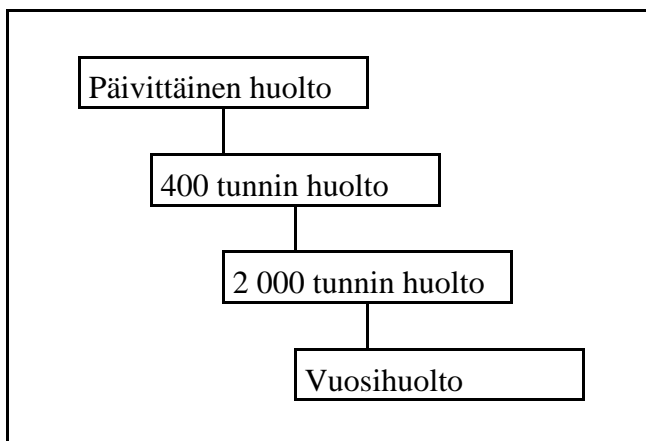
Voiteluhuolto tehdään säännöllisesti. Voiteluhuolloilla tarkoitetaan lähinnä rasvanippojen rasvausta. Tällä toimenpiteellä pidetään nivelet kunnossa. Ennen rasvaamista nipan kärki on puhdistettava. Voiteluhuoltoon kuuluu myös öljytasojen tarkastukset.

8.5 Perushuollot

8.5.1 Huoltoajat

Eri työkoneilla ja laitteilla on erilaiset korjaus- ja huoltovälit. Koska kalustoa Destia Raililla on montaa eri työkonemerkkiä, käytetään yleisimpien työkonehuoltojen suoritusajkoja. Taulukossa 9 on esitetty huoltojen etenemisjärjestys. Konekohtaiset huoltoajat selviävät huolto-oppaista. Huolto-ohjelma on aikaperusteinen, eli huollot ja tarkastukset suoritetaan, kun jokin ajotuntimäärä on tullut täyteen. Niissä käydään läpi huolto-oppaan määräämät kohdat kullekin tuntimäärälle.

TAULUKKO 9. Huoltokaavio



Päivittäinen huolto käsittää päivittäin tehtävät tarkastukset, jotka ovat tärkeä osa huolto-ohjelmaa. Nämä tarkastukset kuljettaja tekee joka päivä. Näiden tarkastusten avulla mahdolliset pikkuviat huomataan ja saadaan korjattua ennen kuin ne aiheuttavat suurempaa vikaa.

400 tunnin huolto keskittyy pääsääntöisesti voiteluhuoltoon, jossa tarkastetaan työkoneen öljy- ja rasvauskohteet. 2 000 tunnin huolto ja vuosihuolto on myös voiteluainehuolto, mutta tässä vaiheessa vaihdetaan pääosin niiden kohteiden öljyt, jotka on 400 tunnin kohdalla tarkastettu. Vuosihuollossa huoltotyöt tehdään yleensä 12 kuukauden välein.

8.5.2 Moottoriöljy

Moottoriöljy tulee vaihtaa, jottei moottori kuluisi liikaa huonon voitelun takia. Vanhoista öljyistä tulee tarkistaa, ettei niissä ole liikaa epäpuhtauksia ja moottorista irronnutta kulumisjätettä, joka voi olla merkki moottorin huonosta kunnosta.

Moottoriöljy ja öljynsuodattimen vaihto tapahtuu moottorin alapuolelta. Moottorin alla olevat suojalevyt on irrotettava, jotta saataisiin proppu ja öljynsuodatin näkyviin. Kun öljyproppua aikaistaan, pitää varoa palovammoja, koska öljy saattaa olla erittäin kuumaa. Öljy on kuitenkin helpompi ja nopeampi valuttaa ulos, jos kone on lämmin. Öljynsuodatin saattaa lähteä käsin pyöräyttämällä auki, mutta yleensä aukaisuun tarvitaan siihen tarkoitettu työkalu.

Kun uusi öljynsuodatin asennetaan paikalleen, tulee ennen kiinnipyörittämistä, sormella levittää öljyä uuden suodattimen kumitiivisteeseen. Tällä toimenpiteellä vältetään siltä, että suodatin ei tartu liian tiukkaan kiinni. Uusi suodatin pyöräytetään kiinni käsin. Se tiukkuus on riittävä, minkä käsin saa aikaiseksi. Kun suodatin on paikallaan ja öljyproppu kiinni, voidaan kaataa uudet öljyt moottoriin. Öljyn määrä riippuu työkoneesta ja työkoneen moottorin koosta. Tarvittava määrä löytyy huolto-oppaasta.

Täyttöaukko löytyy moottorin päältä. Siellä on korkki missä on tippakannun kuva. Kun öljy on kaadettu sisään, mittatikusta tarkistetaan, että öljyä on riittävästi. Lopuksi käynnistetään moottori ja tarkastetaan, ettei öljyä vuoda suodattimen liitoksesta. Ellei näin ole, suodatin on irrotettava ja tarkastettava vastinpinta. Suodattimen kiristäminen ei yleensä auta vuotoon. Mikäli öljynsuodatin halutaan täyttää moottoriöljyllä ennen paikalleen asentamista, tulee suodattimen täytössä huomioida öljyn kierosuunta suodattimessa.

Moottoriöljyn väriä tarkkailemalla huoltojen välillä saadaan tietoa moottorissa öljystä. Seuraavat värit öljyssä voivat antaa tietoa moottorin ja öljyn kunnosta:

- harmahtava öljy ilmaisee, että öljyyn on sekoittunut vettä
- musta öljy ilmaisee, että öljynvaihtoväli on liian pitkä
- tahmea öljy ilmaisee, että öljyyn on sekoittunut jäähdytysnestettä
- ohut öljy ilmaisee, että öljyn seassa runsaasti polttoainetta
- runsaasti kuonaa ilmaisee, että öljyillä ajettu liian monta tuntia. (8, s. 16.)

Ilmansuodatin tulee tarkastaa ja tarvittaessa puhdistaa, jos ilmansuodattimen vaihtoon tarvittava tuntimäärä ei ole täyttynyt. Ilmansuodatin on tärkeä osa moottorin toimintaa. Moottorin täytyy saada tarvittava määrä ilmaa tiettyä polttoainemäärä kohtaan. Jos ilmansuodatin on likainen, se voi näkyä lisääntyneenä polttoaineen kulutuksena.

Ilmansuodatin sijaitsee lieriön muotoisessa isossa kotelossa. Työkoneen mallista ja iästä riippuen kotelon sisällä on yhdestä kahteen suodatinta. Vanhemmissa työkoneissa on yleensä yksi suodatin. Suodattimen vaihto aloitetaan kotelon kannen aukaisulla. Kiinnitysklipsit auki ja vanha suodatin vedetään ulos. Se ei ole kiinni millään, joten napakka veto riittää suodattimen ulos saamiseen. Roskat poistetaan suodatinkotelosta ja asennetaan uusi suodatin. Se työnnetään paikoilleen ja kansi laitetaan kiinni. Jos ilmansuodattimia on kaksi, ulompi suodatin on niin sanottu karkeasuodatin ja sisempi hienosuodatin. Kahden suodattimen menetelmällä pystytään paremmin huolehtimaan moottoriin menevän ilman puhtaudesta.

8.5.3 Jäähdytysjärjestelmä

Jäähdytysjärjestelmän kunto on tarkastettava huoltojen yhteydessä. Maastossa jäähdytysjärjestelmän huoltoon kuuluu jäähdytinnesteen määrän ja värin tarkkailu. Jos nestettä alkaa kulua liikaa tai väri vaihtuu vihreästä tai keltaisesta ruosteiseksi, tulee työkone toimittaa korjaamolle. Hyvänä mittari voi myös pitää moottorinlämpötilaa. Jos lämpötila alkaa nousta tai sisätilanpuhaltimesta ei tule lämmintä ilmaa, jäähdytinnestepinta on vajonnut liian matalalle.

Jäähdytinnesteen määrää pystyy tarkkailemaan paisuntasäiliöstä tai suoraan jäähdyttäjän päällä olevasta korkista. Paisuntasäiliön kyljessä on rajapinnat, joiden välissä nestepinnan tulee olla. Jos nestepintaa tarkastellaan jäähdyttäjän päällä olevasta korkista, nestepinnan tulisi olla näkyvissä.

Ajettaessa talviolosuhteissa jäätyminen estämiseksi pitää järjestelmässä käyttää sopivaa jäänestoainetta. Lisäksi oikea jäähdytysneste estää järjestelmän syöpymisen. Jäähdytysnesteen korroosionesto kyky heikkenee vähitellen (9, s. 47). Koskaan ei saa lisätä kylmää jäähdytysnestettä kuumaan moottoriin, sillä siitä voi aiheutua säröilyä sylinteriryhmään ja sylinterikanteen.

Jäähdyttäjän kunto voidaan tarkastaa ulkoisesti. Jäähdytin löytyy kaivinkoneissa takaa vasemmalta. Peltinen luukku auki ja jäähdytin on näkyvillä. Sen saa käännettyä ulos niin pitkälle kuin letkut antavat periksi. Jäähdyttäjän voi puhdistaa nyt ulkoisesti. Tällä toimenpiteellä varmistetaan jäähdyttäjän paras toimivuus ja pidennetään käyttöikää.

8.5.4 Polttonesteen suodatin

Polttonesteen suodatin tulee uusia valmistajan ilmoittaman väliajan välein. Jos suodattimessa on sakkakuppi ja vedenerotin, ne tulee puhdistaa ennen kuin ne asennetaan uuteen suodattimeen. Polttonesteessä olevat epäpuhtaudet voivat aiheuttaa pumpun, suuttimien ja moottorin toimintahäiriöitä sekä kalliita remontteja. Polttoaineputkiston tiiveyden tarkastus tehdään silmämääräisesti.

Polttonesteen suodatin on samannäköinen kuin moottoriöljyn suodatin, mutta pienempi. Jos siinä on vedenerotin, se on suodattimen alaosassa. Vaihto tapahtuu vanhan suodattimen irrottamisella. Sen voi irrottaa samalla työkalulla jolla öljynsuodatin irrotetaan. Kun vanha suodatin on irti, pyöritetään uusi paikalleen.

8.5.5 Hydraulijärjestelmä

Työkoneissa työlaitteiden tehonsiirto on toteutettu lähes yksinomaan hydrauliiikan avulla, jota ohjataan esiohjauspaineella. Tarkoituksena on siirtää hydraulipumpun tuottama paine hydraulimoottorille ja sitä kautta ohjata se toimilaitteelle. Tästä johtuen se on yksi tärkeimmistä osa-alueista, jonka tulee toimia.

Nestemäärä täytyy olla hydraulijärjestelmässä oikea, ettei synny kavitaatiota. Kavitaatio johtuu siitä, että hydraulimoottori joutuu toimimaan vajaalla öljymäärällä, ja imupuolelle syntyvä alipaine on liian suuri. Hydraulinesteeseen syntyy kaasukuplia, jolloin neste höyrystyy ja virtausmäärä vähenee. Kavitaatio ilmenee selvästi kuuluvana ylimääräisenä äänenä hydraulimoottorissa. Kavitaatio aiheuttaa ylimääräistä kulumista osissa ja vaarantaa hydraulimoottorin rikkoutumisen. (10, s. 13.)

Jotta hydraulijärjestelmä toimisi kunnolla, on seuraaviin asioihin kiinnitettävä huomiota:

– puhtaat työkalut suorittaessa huoltoja

- hydraulijärjestelmän vaihto määrääjain
- suodattimien vaihto määrääjain; tukkeutunut suodatin aiheuttaa suuren virtausvastuksen, jolloin paine-ero pumpun ja säiliön välillä kasvaa liian suureksi ja kavitaatio alkaa haitata virtausta
- nestesäiliön huohotin vaihdettava määrääjain
- oikea öljyalaatu ja määrä. (8, s. 20.)

Tankin huohotin ja paluusuodatin ovat hydraulijärjestelmän suodattimia. Eri valmistajilla on eri käyttöajat näille suodattimille, mutta koska hydraulijärjestelmä tulee vaihtaa 2 000 tunnin välein, suodattimet voi vaihtaa myös silloin.

9 YHTEENVETO

Tämän insinööriyön tilaajana oli Destia Rail. Insinööriyön tavoitteena oli kerätä materiaali, jolla voitaisiin kouluttaa työkonekuljettajia rautatiealueella tapahtuvaan työskentelyyn. Työssä suunnittelin alustava lähiovetustuntisuunnitelma. Opetustuntien kestot ovat ohjeellisia aikoja, joita kouluttaja voi muokata haluamallaan tavalla. Käytännössä tapahtuvan koulutuksen kestoajkoja ei ole tässä tutkimuksessa arvioitu ollenkaan. Käytännössä tapahtuva koulutus, kuten myös tuntiovetus, muokkaantuvat kouluttajan asiantuntemuksen ja koulutustavan mukaan.

Työssä käsiteltiin erilaiset lisälaitteet, jotka ovat tarkoitettu ratatyöskentelyyn. Työn lähtökohtana pidettiin sitä, että työkonekuljettajat osaavat ajaa ja käyttää työkojeita mutta eivät ole työskennelleet rautateillä. Lakipykäliä ja määräyksiä oli odotetusti paljon ja lisäksi tuli kehittää huolto-ohjelma maasto-olosuhteisiin.

Työn aloituspalaveri pidettiin joulukuussa 2010 Kari Nevalan ja Kalle Hyryn kanssa, jolloin alkuperäiseksi tutkimukseksi sovittiin työkonekuljettajan perehdytys rautatietyöskentelyyn. Palaverissa päätimme rajata aihealueen turvalliseen työskentelyyn radalla, kaivinkoneen lisälaitteisiin sekä huoltotoimiin maastossa. Jätimme kokonaan pois työkoneneen ajamiseen ja käsittelyyn liittyvät perusteet.

Työ käynnistyi tammikuussa 2011. Aloin etsiä tietoa määräyksistä ratahallinto-keskuksen tietopalvelusta. Määräyksiä ja lakeja oli paljon, ja niistä tuli melkoinen tietopaketti tähän työhön. Keräsin myös tietoa kaivinkoneiden lisälaitteiden käyttökohteista. Tarkoituksena oli antaa jonkinlainen käytännön esimerkki työstä, jossa lisälaitetta voi käytetään. Kuitenkin käytännössä laitteiden monipuolisuus mahdollistaa käytön useissa eri työmenetelmissä, joten on hankala listata niitä kaikkia. Käytännön kokemus tulee ajan myötä työtehtävissä. Huolto-ohjelmasta vastasin itse ja sain suunnitella sen täysin alusta loppuun asti.

Kokonaisuutena opinnäytetyö oli mielenkiintoinen ja haastava. Työssä täytyi käyttää asiantuntemusta työkonepuolelta, jota minulla on huollon puolelta. Huolto-osio ei siis aiheuttanut suurta ongelmaa, vaan työssä sai käyttää kaikkea opittua vuosien varrelta. Määräys- ja lakiosio osoittautui hankalimmaksi osioksi. Työstä jäi kuitenkin hyvä mieli,

ja toivottavasti siitä on hyötyä ratatyöskentelyn aloittaville työkonekuljettajille ja heidän kouluttajilleen.

LÄHTEET

1. Radanpidon turvallisuusohjeet. 2009. Ratahallintokeskus. Saatavissa: http://rhk-fi_bin.directo.fi/@Bin/0da931e77efb049d43e4aa776fded7fd/1303932480/application/pdf/2909267/B24%20web.pdf. Hakupäivä 13.1.2011.
2. Radanpidon ympäristöohjeet. 2010. Liikennevirasto. Saatavissa: http://rhk-fi_bin.directo.fi/@Bin/4545309a3305fa263674a38c853333f0/1303932392/application/pdf/4066078/lo_2010-28_radanpidon_ymparistoohje_web.pdf. Hakupäivä 28.1.2011.
3. Sähkörataohjeet. 2009. Ratahallintokeskus. Saatavissa: http://rhk-fi_bin.directo.fi/@Bin/6ba719a183a2d95b521836cf113ca4bb/1303933239/application/pdf/2665863/B22%20web.pdf. Hakupäivä 28.1.2011.
4. Lindqvist, Antti – Kallio, Juha 2006. Maanrakennuskoneet, johdatus maanrakentamisessa käytettäviin koneisiin ja lisälaitteisiin. Lahti: Esa Print Oy.
5. Maansiirto Veli Hyryläinen Oy. 2008. Ratapyörillä varustettu kaivinkone. Saatavissa: <http://www.mvh.fi/ratavars.html>. Hakupäivä 5.2.2011.
6. Maansiirto Veli Hyryläinen Oy. 2008. Radan raivaus. Saatavissa: <http://www.mvh.fi/raivaus.html>. Hakupäivä 5.2.2011.
7. Kalustoesite. 2010. Kaivujyrä Oy.
8. Peltonen, Juha 1997. Raskaan ajoneuvokaluston huolto-ohjelma. Oulu: Oulun teknillinen oppilaitos, koneosasto. Teknikkotyö.
9. Väätti, Kari – Kemppainen Mikko 2000. Maanrakennuskoneen kuljettajakoulutuksen kehittäminen harjoituksin. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö. Insinöörityö.
10. Louhos, Pekka – Louhos, Juha-Pekka 1992. Ajoneuvo- ja työkonehydrauliikka. 3. uudistettu painos. Kangaslammi: Karjala-Dealers Oy.

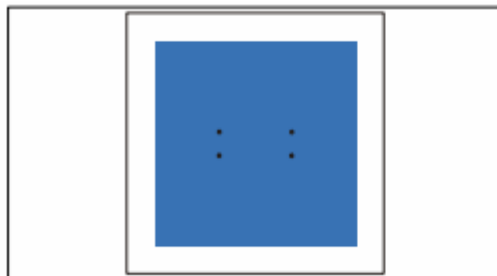
LIIKENNÖINTIIN VAIKUTTAVAT MERKIT



Ajojohdin päättyy



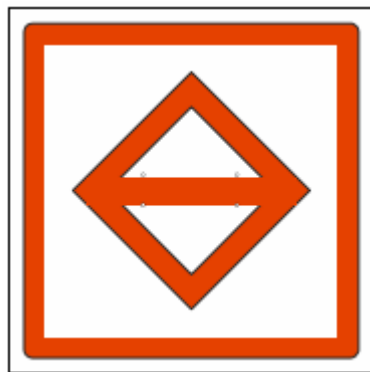
Erotusjakso alkaa



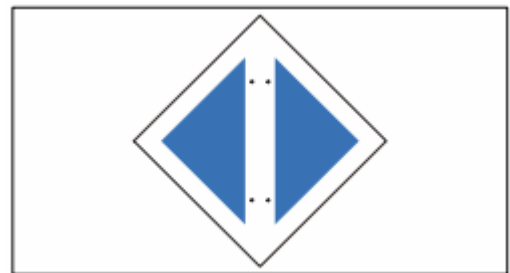
Erotusjakson etumerkki



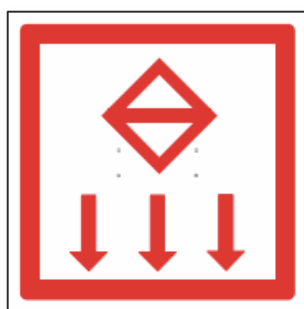
Erotusjakso päättyy



Laske virroitin



Nosta virroitin



Laske virroitin

URAKOINTIIN JA KUNNOSSAPITOON VAIKUTTAVAT MERKIT



Ajolangan korkeus



Ryhmityseristinmerkki



Kuormausaluemerkki



Sähköradan rakennustyömaan varoitusmerkki



Vaarallinen jännite –merkki



Hengenvaaramerkki